

Objective Assessment of Physical Activity during Physical Exercise Sessions in a Multidisciplinary Intervention for the Treatment of Childhood Obesity

ASSUMPTA ENSENYAT

National Institute of Physical Education of Catalonia -
Lleida Centre (Spain)

Complex Systems and Sport Research Group (SGR 975-2014)

IGNASI PALACIOS

National Institute of Physical Education of Catalonia -
Lleida Centre (Spain)

NOEMI SERRA-PAYA

School of Health Sciences,
Tecnocampus Mataró-Maresme. University Pompeu Fabra (Spain)

IVAN CASTRO-VIÑUALES

Nereu Association. Lleida (Espanya)

Corresponding author

Assumpta Ensenyat

aensenat@inefc.udl.cat

Valoració objectiva de l'activitat física en sessions d'exercici físic d'un programa multidisciplinari per al tractament de l'obesitat infantil

ASSUMPTA ENSENYAT

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya -
Centre de Lleida (Espanya)

Complex Systems and Sport Research Group (SGR 975-2014)

IGNASI PALACIOS

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya -
Centre de Lleida (Espanya)

NOEMI SERRA-PAYA

Escola Superior de Ciències de la Salut,
Tecnocampus Mataró-Maresme. Universitat Pompeu Fabra (Espanya)

IVAN CASTRO-VIÑUALES

Associació Nereu. Lleida (Espanya)

Autora per a la correspondència

Assumpta Ensenyat

aensenat@inefc.udl.cat

Abstract

Background. *The inclusion of supervised physical exercise in interventions for the management of childhood obesity is one of the factors that can determine their efficacy. However, even though physical exercise sessions are planned according to existing guidelines, the children's actual response has not always been quantified. The aim of this study was to analyse the level of movement and estimate energy expenditure during the supervised physical exercise sessions of an intervention for the treatment of childhood obesity.* **Method.** *Forty-one 8-to-12-year-old low active and obese children participated in the study. The overall physical activity, the time spent in different levels of exertion (sedentary, light intensity (LPA) and moderate-to-vigorous intensity (MVPA) physical activity) and the pattern of sedentary and physical activity behaviour during the supervised physical exercise sessions were objectively assessed using Actigraph accelerometers.* **Results.**

Resum

Antecedents. La inclusió d'exercici físic supervisat en les intervencions per al tractament de l'obesitat infantil és un dels factors que pot determinar la seva eficàcia. No obstant, malgrat que les sessions hagin estat planificades segons les recomanacions, la resposta real dels nens/nenes no sempre ha estat quantificada. La finalitat del treball va ser analitzar el grau de moviment i estimar la despesa energètica durant les sessions d'exercici físic d'una intervenció per al tractament de l'obesitat infantil. **Mètode.** Hi van participar 41 nens/nenes de 8 a 12 anys, obesos i poc actius, en els quals es va mesurar, mitjançant acceleròmetres, el grau de moviment global i el temps dedicat a diferents nivells d'intensitat d'esforç (sedentària, lleugera, moderada-vigorosa) i el patró de les conductes sedentàries i d'activitat física durant les sessions d'exercici físic de la intervenció. **Resultats.** Les sessions de 60 minuts de durada es caracteritzen per períodes curts de moderada-vigorosa intensitat interromputs per períodes curts de menor intensitat de

The 60-minutes sessions were characterised by short bouts of MVPA interspersed by short bouts of LPA. Participants spent 58.3% of the duration of the session in MVPA, 30% in LPA and only 11.8% in sedentary behaviour. For all the sessions, and in particular for the football ones, energy expenditure was greater in boys than girls. Conclusions. Multidisciplinary intervention offers the opportunity to increase the weekly time devoted to moderate-to-vigorous physical activity and to raise energy expenditure.

Keywords: physical activity, childhood obesity, accelerometer, energy expenditure, physical exercise sessions

moviment. Els participants van dedicar un 58,3% del temps a activitats de moderada-vigorosa intensitat, un 30% a activitats de lleugera intensitat i tan sols un 11.8% del temps a conductes sedentàries. Per al conjunt de les sessions, i en particular a les de futbol, la despesa energètica dels nens va ser superior a la de les nenes. *Conclusions.* El programa d'intervenció dona l'oportunitat d'augmentar els minuts setmanals dedicats a activitat física de moderada i vigorosa intensitat i d'incrementar la despesa energètica.

Paraules clau: activitat física, obesitat infantil, accelerometria, despesa energètica, sessions entrenament

Introduction

Childhood obesity is considered one of the most frequent health problems in developed countries. In addition to the immediate repercussions of the excess of adipose tissue on body image and its consequences for psychological well-being, the main risk of childhood obesity is its association with other diseases during childhood and adulthood (Baker, Olsen, & Sorensen, 2007; Bibbins-Domingo, Coxson, Plecher, Lightwood, & Goldman, 2007). Obesity should be considered as a complex problem that requires the involvement of multidisciplinary teams; for this reason, interventions for the management of obesity usually combine strategies to improve nutritional habits with strategies aimed at reducing sedentary behaviour and increasing the level of daily physical activity. However, the results are not always positive (Campbell, Waters, O'Meara, & Summerbell, 2001; Doak, Visscher, Renders, & Seidell, 2006). Nonetheless, it seems that the inclusion of supervised exercise programmes of moderate-to-vigorous intensity leads to greater effectiveness of these interventions (Connelly, Duaso, & Butler, 2007).

The Nereu programme (Serra-Paya et al., 2013) is a multidisciplinary family intervention of 8 months' duration for overweight/obese children and their families. One of the main aims of the intervention is to offer the children the opportunity to increase the time devoted to physical activity of moderate-to-vigorous intensity suited to their needs in a friendly, uncompetitive environment.

The sessions of supervised physical exercise of the Nereu programme are planned taking into account the estimated duration and intensity of programmed tasks with the aim of reaching a minimum of 30 minutes of moderate-to-vigorous intensity physical activity (Daley,

Introducció

L'obesitat infantil és considerada com un dels problemes de salut pública més freqüents en els països desenvolupats. A part de les repercussions immediates de l'excés de massa de greix a la imatge corporal i les seves conseqüències en el benestar psicològic, el principal risc de l'obesitat infantil és la seva associació amb altres malalties durant l'edat infantil i en l'edat adulta (Baker, Olsen, & Sorensen, 2007; Bibbins-Domingo, Coxson, Plecher, Lightwood, & Goldman, 2007). L'obesitat s'ha de contemplar com un problema complex que requereix de la implicació d'equips multidisciplinaris, per això la gran majoria de les intervencions per al tractament de l'obesitat combinen estratègies per millorar els hàbits d'alimentació amb estratègies per reduir els comportaments sedentaris i incrementar els nivells d'activitat física. Tot i així, els resultats no sempre són positius (Campbell, Waters, O'Meara, & Summerbell, 2001; Doak, Visscher, Renders, & Seidell, 2006). Però sembla que la inclusió de programes d'exercici físic supervisat de moderada a alta intensitat és un dels factors que permet créixer l'eficàcia de les intervencions (Connelly, Duaso, & Butler, 2007).

El programa Nereu (Serra-Paya et al., 2013) és una intervenció familiar i multidisciplinària de 8 mesos de durada adreçada als nens/nenes amb sobrepès o obesitat i les seves famílies. Un dels principals objectius és oferir l'oportunitat als nens i les seves famílies per incrementar el temps dedicat a l'activitat física de moderada a vigorosa intensitat en un ambient amigable, no competitiu i adaptat a les seves necessitats.

Les sessions d'exercici supervisat del programa Nereu han estat dissenyades tenint en consideració la durada i la intensitat estimada de les tasques programades amb la finalitat d'assolir un mínim de 30 minuts d'activitat

Copeland, Roalfe, & Wales, 2006) and an energy expenditure of around 200 to 300 kilocalories per session or the equivalent of 2000 kilocalories per week (Saris, 2003; WHO, 2003). Usually the standard for the energy expenditure assessment is the quantification of oxygen uptake; however, due to the difficulties of measuring it in real situations, other methods have been used such as accelerometer recordings. Although there are a number of controversies about the validity of data obtained from accelerometer devices to estimate energy expenditure (Trost, Loprinzi, Moore, & Pfeiffer, 2011), the development of these movement sensors has allowed objective measurements of the time, intensity and frequency of movement throughout the day or in specific time periods to be obtained. Thus the analysis of data recorded during physical exercise sessions makes it possible to assess whether participants have reached the target level of movement and energy expenditure.

The purpose of the study was to determine whether the level of movement and the estimated energy expenditure of the overweight/obese children in the supervised physical exercise sessions of the Nereu programme were in accordance with the intended levels. In particular, the research aims were the following: a) to identify the level of overall movement and the time devoted to different intensity behaviours (sedentary, light physical activity, moderate-to-vigorous physical activity); b) to estimate the energy expenditure during the sessions; and c) to analyse and compare the results according to session categories and gender.

Methods

Participants

This study included a total of 41 boys and girls with a mean age of 10.2 years (standard deviation=1.8) who took part in a clinical trial (registration number: PI12/02220) for the assessment of a family-based intervention for the treatment of childhood obesity.

A detailed description of the recruitment approaches has been published previously (Serra-Paya et al., 2013). Before final inclusion in the study, all the children and their parents or guardians gave their written informed consent. Participants met the clinical trial inclusion criteria: aged between 6 and 12, they were overweight or obese according to International Obesity Task Force (IOTF) criteria (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000), they said that they were low active (performed less than 2 hours of

física de moderada a vigorosa intensitat (Daley, Copeland, Roalfe, & Wales, 2006) i una despesa energètica d'aproximadament 200 a 300 kilocalories per sessió o l'equivalent a 2000 kilocalories a la setmana (Saris, 2003; WHO, 2003). L'anàlisi del consum d'oxigen sol ser l'estàndard per a la valoració de la despesa energètica, tanmateix les dificultats per mesurar aquesta variable en situacions reals ha conduït a l'aplicació d'altres procediments més senzills, com l'ús dels acceleròmetres. Malgrat que existeix certa controvèrsia sobre la validesa d'utilitzar les dades obtingudes per estimar la despesa energètica (Trost, Loprinzi, Moore, & Pfeiffer, 2011), el desenvolupament d'aquests sensors de moviment ha permès obtenir una mesura objectiva de la durada, intensitat i freqüència del moviment al llarg del dia o en moments puntuals. L'anàlisi del registre obtingut durant les sessions permet comprovar si el grau de moviment i la despesa energètica assolits pels participants coincideixen amb els objectius plantejats.

La finalitat de l'estudi va ser determinar si el grau de moviment i la despesa energètica estimada dels nens/nenes amb sobrepès/obesitat durant les sessions del programa Nereu s'adeqüen als nivells previstos. Els objectius específics que es van investigar van ser: a) conèixer el grau global de moviment i el temps dedicat a diferents nivells d'esforç físic (sedentari, lleuger, moderat-vigorós); b) estimar la despesa energètica, i c) analitzar i contrastar les dades segons la tipologia de les sessions i el gènere.

Metodologia

Participants

En aquest estudi hi ha participat un total de 41 nens i nenes amb una edat mitjana de 10,2 anys (desviació estàndard=1,8) que prenen part en un assaig clínic (registre: PI12/02220) per a l'avaluació d'una intervenció familiar per al tractament de l'obesitat infantil.

La descripció detallada del procés de reclutament dels participants a l'assaig clínic ha estat publicada prèviament (Serra-Paya et al., 2013). Abans de la inclusió definitiva a l'estudi, tots els infants i els seus pares o tutors van firmar el document de consentiment informat. Els participants complien els criteris d'inclusió per a l'assaig clínic: edat compresa entre 6 i 12 anys, presentaven sobrepès/obesitat segons els criteris de la International Obesity Task Force Criteria (IOTF) (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000), van declarar que eren poc actius (acomplien menys de

physical activity per week in out-of-school time) and their paediatrician unit had accepted their participation in the study. All the boys and girls were free from medical comorbidities, did not use medication that might affect weight loss or physiological adaptations to exertion, and had not been enrolled in any other obesity treatment interventions or in any other supervised physical exercise programme in the previous 6 months.

The study protocol was approved by the Clinical Research Ethics Committee (CEIC) of the Primary Care Research Institute IDIAP-Jordi Gol (Registration number: P12/040). The study was carried out according to the principles of the Declaration of Helsinki and subsequent revisions (World Medical Association, 2008).

Measurements

Anthropometric characteristics

Body mass, height and tricep and subscapular skinfolds were measured following standard procedures (ALPHA study, 2009). Body mass index (BMI) was calculated by dividing body mass (kg) by height (m²). BMI Z-score (BMI-SD) was used as an indicator of overweight determined according to the LMS method (Pan & Cole, 2012).

Body fat percentage was estimated from tricep and subscapular skinfolds according to the equation proposed by Slaughter et al. (ALPHA study, 2009).

Intervention programme

The Nereu programme is an 8-month multidisciplinary family-based intervention for the management of childhood obesity that comprises: a) supervised physical exercise sessions, b) theoretical and practice sessions for the families, c) behaviour-change strategy sessions for both children and parents, and d) extra weekend activities (Serra-Paya et al., 2013).

The supervised physical exercise programme for children consists of 90 sessions (3 sessions of 60 minutes per week). The physical exercise sessions are planned and conducted by physical educational professionals with experience in physical activity for overweight/obese children. The trainer-to-child ratio was a maximum of 1:15.

The sessions were planned according to 3 pillars - play, enjoy and move - and aimed to make the children feel happy while being active and learning several sports activities and abilities. All the sessions

2 hours per setmana en activitat física en les hores extra-escolars) i la seva Unitat bàsica assistencial de Pediatria havia acceptat col·laborar en l'estudi. Els nens/nenes no patien altres comorbiditats mèdiques, no prenen medicaments per a la pèrdua de pes o que poguessin afectar la seva adaptació a l'esforç físic, i tampoc no havien participat en altres intervencions per al tractament de l'obesitat, ni en cap programa d'exercici físic supervisat en els darrers 6 mesos.

El protocol de l'estudi va ser aprovat pel comitè d'Ètica (CEIC) de l'Institut de recerca en Atenció Primària Jordi Gol (Número de Registre: P12/040). L'estudi s'ha dut a terme segons els principis de la Declaració d'Hèlsinki i les revisions posteriors (World Medical Association, 2008).

Mesures

Característiques antropomètriques

La massa corporal, l'estatura i els plecs cutanis a nivell del tríceps i subescapular es van mesurar seguint els procediments estàndard (ALPHA study, 2009). L'índex de massa corporal (IMC) es va calcular com el pes (kg) dividit per l'estatura (m²). Com indicador del sobrepès es va utilitzar la puntuació Z de l'IMC (IMC-SD) que es va determinar segons el mètode LMS (Pan & Cole, 2012).

El percentatge de greix corporal es va estimar a partir dels valors dels plecs cutanis aplicant l'equació proposada per Slaughter et al. (ALPHA study, 2009).

Programa d'intervenció

El programa Nereu és una intervenció multidisciplinària i familiar de 8 mesos de durada per a nens/nenes amb obesitat que inclou: a) exercici físic supervisat; b) sessions teòriques i pràctiques per a les famílies; c) estratègies de canvi de conducta on participen els nens/nenes i els seus pares, i d) activitats de cap de setmana (Serra-Paya et al., 2013).

El programa d'exercici físic que se'ls ofereix consisteix en 90 sessions (3 sessions setmanals de 60 minuts de durada). Les sessions d'exercici físic són planificades i dirigides per professionals de l'educació física amb experiència en l'activitat física per a nens/nenes amb sobrepès/obesitat. Cadascun dels professionals té al seu càrrec un màxim de 15 participants.

Les sessions es planifiquen segons 3 pilars; jugar, gaudir, i moure's, buscant que els nens/nenes gaudeixin mentre practiquen i aprenen diferents activitats i habilitats esportives. Totes les sessions tenen una estructura similar

had a similar structure but differed in their contents. Sessions were divided into four parts; assembly, warm-up, main part and cool-down. During assembly, the physical exercise professionals explained the activities and tasks to be performed during the session, encouraged the participants and introduced theoretical contents related to healthy lifestyle and behaviour change-strategies. Then, during the warm-up, dynamic activities such as walking or low-intensity running were performed to activate the children. The main part of the sessions aimed to sustain moderate-to-vigorous intensity physical activity (MVPA), although as overweight/obese children usually have a poor physical condition and have experienced unpleasant situations related to sport/physical exercise, the exercise tasks were planned in short bouts (4-5 minutes) of MVPA interspersed with bouts of LPA. Training tasks were mainly aerobic, but also strength, joint mobility and balance activities were performed. Cool-down consisted of static recovery and stretching exercises.

This study analyses the data collected from 16 supervised physical exercise sessions completed during the 2013-14 school year. The sessions were performed in the indoor and outdoor sport facilities of three schools. They began at 6 pm and lasted 60 minutes.

Objective measurement of movement during physical exercise sessions

Movement by participants during the supervised physical exercise sessions of the Nereu programme was assessed objectively by accelerometry using the ActiGraph GT3X+ accelerometer (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA). Data were collected from February to April 2014. Each week one or two sessions were examined, adjusting data collection to the intervention plan. Sessions differed in the sport/activity content of the main part. These sports/activities were colpbol, football and judo. Each session type was performed at least once in each of the sports facilities of the three schools.

The accelerometers were programmed to register the movement in 10-second epochs during the session (from 6 pm to 7 pm). Before the beginning of the session, the elastic belt was placed around the children's waists with the accelerometer device located on their left on the anterior iliac spine. The children wore the accelerometers during the whole session and the devices were collected at the end. Participants and their parents were already familiarised

però difereixen en el seu contingut. Les sessions es divideixen en quatre parts: assemblea, escalfament, part principal i retorn a la calma. Durant l'assemblea, els tècnics esportius expliquen les tasques d'entrenament de la sessió corresponent, motiven els participants i introdueixen els continguts relacionat amb els hàbits saludables i les estratègies de modificació de la conducta. A continuació, durant l'escalfament, es realitzen activitats dinàmiques com caminar o córrer a baixa intensitat buscant l'activació dels nens/nenes. La part principal de la sessió se centra en mantenir el nivell d'activitat, però ja que aquests generalment no tenen un nivell de condició física elevat i sovint han viscut experiències malagrades en l'àmbit de l'esport/exercici físic, els exercicis es planifiquen en períodes breus d'activitat (4-5 minuts) d'intensitat moderada-vigorosa interromputs per períodes de baixa intensitat. Les tasques d'entrenament són sobretot de tipus aeròbic, però també es programen tasques relacionades amb la força, mobilitat articular i l'equilibri. El període de retorn a la calma comprèn exercicis de recuperació i estiraments de tipus estàtic.

En aquest estudi s'han analitzat 16 sessions d'exercici físic supervisat acomplertes al llarg del curs 2013-14. Les sessions es van dur a terme en les instal·lacions esportives interiors i exteriors de tres centres escolars, començaven a les 18 h i la seva durada era de 60 minuts.

Mesura objectiva del grau de moviment durant les sessions d'exercici físic supervisat

El grau de moviment dels participants durant les sessions d'exercici físic supervisat del programa Nereu es va quantificar objectivament mitjançant l'ús dels acceleròmetres triaxials ActiGraph GT3X+ (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, Estats Units). Les mesures es van prendre de febrer a abril de 2014. Cada setmana es van analitzar una o dues sessions adaptant la presa de dades a la programació de la intervenció. Les sessions es diferenciaven per l'activitat/esport realitzat durant la part principal. Aquestes activitats/esports van ser colpbol, futbol i judo. Cada tipus de sessió es va dur a terme almenys una vegada en cadascuna de les instal·lacions esportives dels tres centres escolars.

Els acceleròmetres es van programar per registrar les dades en intervals de 10 segons (epochs) durant la sessió (de les 18.00 a les 19.00 h). Abans de començar es va col·locar el cinturó elàstic a la cintura amb l'acceleròmetre a la banda esquerra, sobre l'espina ilíaca anterior. Els acceleròmetres es van mantenir en el seu lloc durant tota la sessió i es van recollir en finalitzar-la. Els participants i els seus pares ja estaven familiaritzats amb l'ús dels

with the accelerometers because they had worn them during 7 days at the beginning of the intervention. At least two records were made for each participant.

After the sessions, data were downloaded to a computer and processed using ActiLife 6.0 (ActiGraph, Pensacola, FL, USA) software. Periods of 20 or more minutes of consecutive 0 counts per minute (CPM) were excluded from analysis because they could reflect a malfunction of the accelerometer or that the children had taken it off. Only data with at least 45 minutes of valid wear time per session were retained for further analysis. The data were analysed by quantifying overall physical activity expressed as the vector magnitude (VM) in CPM and the time spent at different levels of movement intensity. The cut-offs for categorising the intensity of exertion were based on recommendations from a number of studies (Joschtel & Trost, 2013; Trost et al., 2011) and defined as follows: sedentary behaviour (SED), fewer than 100 CPM; light physical activity (LPA) (1.5 to 2.9 metabolic equivalents or METS), 100 to 2295 CPM; moderate physical activity (MPA), 2296 to 3999 CPM (3-6 METS), and vigorous physical activity (VPA), 4000 CPM or more (>6 METS).

Sedentary behaviour was quantified by means of total sedentary time, as well as the sedentary behaviour pattern (number of sedentary bouts, length of the sedentary bouts). Sedentary bouts were defined as bouts of one or more minutes with 100 or fewer CPM. Furthermore, the number of sedentary bouts under 4 minutes and the moderate-to-vigorous activity bouts that lasted less than 5 minutes (<4:59) and 5 to 10 minutes were also calculated for each participant (Saunders et al., 2013).

Energy expenditure was assessed by means of the equation proposed and previously validated in children by Trost, Way and Okely (2006) in which weight and CPM are taken into account.

Statistical analysis

Descriptive parameters are expressed as mean and standard deviation (SD). Normality of the distribution of each variable was assessed by the Shapiro-Wilk test in all participants and in each subgroup defined by gender and session category.

The t-test for independent samples or the non-parametric U-Man Whitney test were used to determine significant differences among groups by gender, sports facilities or session category.

acceleròmetres perquè els havien portat durant 7 dies a l'inici del programa. Per a cada participant es van realitzar almenys dos registres.

Després de les sessions les dades van ser transferides a l'ordinador mitjançant el programari ActiLife 6.0 (ActiGraph, Pensacola, FL, Estats Units). Els períodes que mostraven nivells de 0 còmputos per minut (CPM) consecutius durant 20 minuts o més, es van excloure de l'anàlisi ja que podien reflectir un mal funcionament de l'acceleròmetre o que el participant se l'havia tret. Per tal de considerar els registres vàlids calia que s'haguessin registrat un mínim de 45 minuts per sessió. Les dades dels acceleròmetres es van analitzar quantificant el grau global de moviment (expressat per mitjà de la magnitud vectorial (VM) en còmputos per minut (CPM) i el temps dedicat als diferents nivells d'intensitat de moviment). Els punts de tall per a la categorització del nivell d'intensitat de l'esforç es van basar en les recomanacions de diversos estudis (Joschtel & Trost, 2013; Trost et al., 2011) i es van definir de la següent manera: menys de 100 CPM es corresponien amb conducta sedentària (SB); de 101 a 2295 CPM amb activitat física d'intensitat lleugera (LPA) (1,5 a 2,9 equivalents metabòlics o METS); 2296 a 3999 amb activitat física de moderada intensitat (MPA) (3-6 METS) i més de 4000 CPM amb activitat física de vigorosa intensitat (VPA) (>6 METS).

Per quantificar les conductes sedentàries es va utilitzar el temps total sedentari, així com el patró de les conductes sedentàries (nombre de períodes, durada dels períodes sedentaris). Els períodes sedentaris es van definir com períodes d'un o més minuts amb 100 o menys CPM. A més, el nombre de períodes sedentaris de <4 minuts, el nombre de períodes d'activitat física de moderada-vigorosa intensitat (MVPA) de <4:59 minuts i de 5-10 minuts també es van calcular per a cada participant (Saunders et al., 2013).

Per a la valoració de la despesa energètica es va aplicar l'equació proposada i validada per a població infantil per Trost, Way i Okely (2006) i en la qual intervé el pes del participant i els CPM.

Anàlisi estadística

Els paràmetres descriptius s'expressen amb la mitjana, la desviació estàndard (DE). La valoració de la normalitat de la distribució de cada variable es va realitzar a partir de la prova de Shapiro-Wilk que es va aplicar per a tots els participants i per a cada subgrup definit pel gènere i tipologia de la sessió.

Per a la comparació de diferències entre grups determinats per gènere, instal·lacions esportives o tipologia de la sessió es va aplicar la prova *t* per a dades independents o la prova no paramètrica U Mann-Whitney.

The significance level was set at $p \leq 0.05$ for all analyses. Effect size was estimated as the standardised difference between the means of the two groups (gender; school or sport) divided by the pooled standard deviation. Values of 0.2–0.5 represent small differences, 0.5–0.8 moderate differences, and > 0.8 large differences according to Cohen (1992).

Statistical data analysis was conducted using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, v17.0, SPSS Institute Inc., Chicago, IL, USA) software.

Results

Anthropometric characteristics

A total of 41 participants (21 boys and 20 girls) took part in the study (Table 1). There were no significant differences between boys and girls in anthropometric parameters.

Physical activity and sedentary behaviour during the sessions

All participants wore the accelerometers during the 60 minutes of the sessions. A total of 144 recordings were obtained from 15 sessions. In each session the movement of 4 to 15 participants was recorded.

As shown in Table 2, during the sessions the level of overall activity was high. In the course of the sessions participants spent 29.9%, 19.8% and 38.5% of the time in light, moderate and vigorous intensity physical activity, respectively. Only 11.8% of the time was spent in sedentary behaviour.

	All (n=41)	Boys (n=21)	Girls (n=20)
Age (years)	10.2 (1.8)	10.2 (2.0)	10.2 (1.7)
Height (cm)	144.3 (9.2)	144.0 (9.7)	144.5 (8.9)
Weight (kg)	52.3 (12)	52.5 (13.8)	52.1 (10.1)
BMI (kg/m ²)	24.7 (3.1)	24.8 (3.7)	24.7 (2.4)
BMI-SD ^b	2.5 (0.5)	2.7 (0.4)	2.4 (0.6)
Adipose tissue (%) ^a	33.8 (7.5)	35.7 (9.6)	32 (4.4)

BMI: body mass index (weight (kg)/height(m)²). ^a percentage of estimated adipose tissue according to the Slaughter et al. (ALPHA study, 2009) equation. ^b BMI-SD according the LMS method (Pan & Cole, 2012). Data are mean (standard deviation).

Table 1. Physical characteristics of participants (n = 41)

La diferència entre dades s'ha considerat estadísticament significativa quan $p \leq 0,05$. La grandària de l'efecte es va calcular com la diferència estandarditzada entre les mitjanes dels dos grups (gènere; institut o esport) dividit per la desviació estàndard agrupada. Valors de 0,2-0,5 representen diferències petites, els de 0,5-0,8 diferències moderades i més de 0,8 diferències importants segons la proposta de Cohen (1992).

Les dades han estat tractades estadísticament mitjançant el programari SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, v17.0, SPSS Institute Inc., Chicago, IL, Estats Units).

Resultats

Característiques antropomètriques

Un total de 41 participants (21 nens i 20 nenes) van participar en l'estudi (taula 1). Els nens i les nenes no mostren diferències estadísticament significatives entre ells per a cap paràmetre antropomètric.

Nivells d'activitat física i conductes sedentàries durant les sessions

Els participants van portar els acceleròmetres durant els 60 minuts de les sessions. Es van obtenir 144 registres que corresponen a 15 sessions. A cada sessió es va registrar l'activitat de 4 a 15 participants.

Les dades de la taula 2 mostren que durant les sessions el grau de moviment global era elevat. Al llarg de les sessions els participants van dedicar el 29,9%, 19,8% i 38,5% del temps a activitats de lleugera, moderada i vigorosa intensitat, respectivament i tant sols un 11,8% del temps van mantenir una conducta sedentària.

	Grup (n=41)	Nens (n=21)	Nenes (n=20)
Edat (anys)	10,2 (1,8)	10,2 (2,0)	10,2 (1,7)
Talla (cm)	144,3 (9,2)	144,0 (9,7)	144,5 (8,9)
Pes (kg)	52,3 (12)	52,5 (13,8)	52,1 (10,1)
IMC (kg/m ²)	24,7 (3,1)	24,8 (3,7)	24,7 (2,4)
IMC-SD ^b	2,5 (0,5)	2,7 (0,4)	2,4 (0,6)
Greix corporal (%) ^a	33,8 (7,5)	35,7 (9,6)	32 (4,4)

IMC: índex de massa corporal (pes (kg)/talla (en m)²). ^a percentatge de greix corporal estimat segons l'equació proposada per Slaughter et al (ALPHA study, 2009). ^b IMC-SD segons el mètode LMS (Pan & Cole, 2012). Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard).

Taula 1. Característiques físiques dels participants (n = 41)

	All (n=41; 144 records)		Boys (n=21; 71 records)		Girls (n=20; 73 records)		P value* (boys vs. girls)	Effect size
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
VM (CPM)								
Colpbol	3388.7 (707.5)	58	3360.3 (634.7)	28	3415.1 (779.2)	30	0.770	-0.08
Judo	3178.3 (681.8)	34	3224.8 (629.1)	17	3132.0 (747.3)	17	0.698	0.13
Football	3318.6 (827.9)	52	3584.1 (749.6)	26	3053.0 (830.4)	26	0.019	0.67
All	3313.7 (746.9)	144	3409.8 (683.4)	71	3220.2 (797.4)	73	0.128	0.26
Sedentary behaviour (<100 CPM) (min/session)								
Colpbol	7.3 (4.2)	58	6.9 (3.6)	28	7.7 (4.7)	30	0.686	-0.19
Judo	8.8 (4.7)	34	8.3 (4.4)	17	9.3 (5.1)	17	0.838	-0.21
Football	5.9 (4.2) ^{δ+}	52	4.7 (3.1) ^{δ+}	26	7.1 (4.7)	26	0.048	-0.63
All	7.1 (4.4)	144	6.4 (3.9)	71	7.8 (4.8)	73	0.084	-0.32
Light intensity physical activity (101 to 2295 CPM) (min/session)								
Colpbol	16.2 (5.5)	58	15.7 (4.7)	28	16.6 (6.3)	30	0.574	-0.16
Judo	20.3 (3.9) ^{δ+}	34	19.8 (3.6)	17	20.8 (4.3)	17	0.475	-0.25
Football	18.3 (6.5)	52	15.9 (5.7)	26	20.7 (6.4)	26	0.006	-0.79
All	17.9 (5.8)	144	16.7 (5.1)	71	19.0 (6.2)	73	0.030	-0.41
Moderate intensity physical activity (2296 to 3999 CPM) (min/session)								
Colpbol	12.3 (3.4)	58	12.7 (3.0)	28	11.9 (3.7)	30	0.150	0.24
Judo	10.1 (2.4) ^δ	34	10.8 (1.9)	17	9.4 (2.6)	17	0.062	0.62
Football	12.7 (2.9) ⁺	52	13.5 (2.0) ⁺	26	11.9 (3.4)	26	0.027	0.59
All	11.9 (3.1)	144	12.5 (2.6)	71	11.3 (3.5)	73	0.003	0.39
Vigorous intensity physical activity (>4000 CPM) (min/session)								
Colpbol	24.2 (6.7)	58	24.7 (5.7)	28	23.8 (7.5)	30	0.629	0.14
Judo	20.8 (5.6) ^δ	34	21.1 (5.2)	17	20.6 (6.1)	17	0.806	0.09
Football	23.1 (7.9)	52	26.0 (7.5)	26	20.3 (7.6)	26	0.008	0.75
All	23.0 (7.0)	144	24.3 (6.4)	71	21.8 (7.3)	73	0.032	0.36

Total recorded time per session = 60 minutes. CPM, counts per minute; VM, vector magnitude. Data are mean (standard deviation) and n. ^δ P < 0.05 for differences between colpbol sessions and the other sports. ⁺ P < 0.05 for differences between judo and football sessions. * P < 0.05 for gender differences. Independent samples t-test for VM, light and vigorous physical activity variables. Non-parametric U-Mann-Whitney test for the others.

Table 2. Overall movement and time devoted to different intensity physical activity recorded by accelerometer during the supervised physical activity sessions (60 minutes) of the programme

There were no statistically significant differences between boys and girls in overall activity in the sessions as a whole. However, in general girls spent less time on moderate and vigorous intensity physical activity and more time on light intensity physical activity than boys.

There were no statistically significant differences in overall activity between session categories according to the sport performed in the main part for all participants or for subgroups of boys and girls. However, during the judo sessions participants spent more time on light intensity physical activity (effect size: 0.87) and less time on moderate (effect size: -0.76) and vigorous (effect size: -0.56) physical activity than in the colpbol sessions.

No s'aprecien diferències estadísticament significatives entre els nens i les nenes en relació amb el grau de moviment global del conjunt de sessions. No obstant, en general, les nenes dediquen menys temps que els nens a activitats d'intensitat moderada i vigorosa i més temps a activitats d'intensitat lleugera.

Si es comparen les sessions segons l'esport de la part principal no s'aprecien diferències estadísticament significatives en el grau de moviment global per a tot el grup, ni per als subgrups de nenes i nens. Malgrat tot, s'observa que en les sessions de judo els participants estan més temps realitzant activitat física de lleugera intensitat (grandària de l'efecte: 0,87) i menys temps d'activitat física de moderada (grandària de l'efecte: -0,76) i vigorosa (grandària de l'efecte: -0,56) intensitat que en les sessions de colpbol.

	Grup (n=41; 144 registres)		Nens (n=21; 71 registres)		Nenes (n=20; 73 registres)		Valor P* (nens vs. nenes)	Grandària de l'efecte
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
VM (CPM)								
Colpbol	3388,7 (707,5)	58	3360,3 (634,7)	28	3415,1 (779,2)	30	0,770	-0,08
Judo	3178,3 (681,8)	34	3224,8 (629,1)	17	3132,0 (747,3)	17	0,698	0,13
Futbol	3318,6 (827,9)	52	3584,1 (749,6)	26	3053,0 (830,4)	26	0,019	0,67
Total	3313,7 (746,9)	144	3409,8 (683,4)	71	3220,2 (797,4)	73	0,128	0,26
Conducta sedentària (<100 CPM) (min/sessió)								
Colpbol	7,3 (4,2)	58	6,9 (3,6)	28	7,7 (4,7)	30	0,686	-0,19
Judo	8,8 (4,7)	34	8,3 (4,4)	17	9,3 (5,1)	17	0,838	-0,21
Futbol	5,9 (4,2) ^{δ+}	52	4,7 (3,1) ^{δ+}	26	7,1 (4,7)	26	0,048	-0,63
Total	7,1 (4,4)	144	6,4 (3,9)	71	7,8 (4,8)	73	0,084	-0,32
AF lleugera intensitat (de 101 a 2295 CPM) (min/sessió)								
Colpbol	16,2 (5,5)	58	15,7 (4,7)	28	16,6 (6,3)	30	0,574	-0,16
Judo	20,3 (3,9) ^{δ+}	34	19,8 (3,6)	17	20,8 (4,3)	17	0,475	-0,25
Futbol	18,3 (6,5)	52	15,9 (5,7)	26	20,7 (6,4)	26	0,006	-0,79
Total	17,9 (5,8)	144	16,7 (5,1)	71	19,0 (6,2)	73	0,030	-0,41
AF moderada intensitat (de 2296 a 3999 CPM) (min/sessió)								
Colpbol	12,3 (3,4)	58	12,7 (3,0)	28	11,9 (3,7)	30	0,150	0,24
Judo	10,1 (2,4) ^δ	34	10,8 (1,9)	17	9,4 (2,6)	17	0,062	0,62
Futbol	12,7 (2,9) ⁺	52	13,5 (2,0) ⁺	26	11,9 (3,4)	26	0,027	0,59
Total	11,9 (3,1)	144	12,5 (2,6)	71	11,3 (3,5)	73	0,003	0,39
AF vigorosa intensitat (>4000 CPM) (min/sessió)								
Colpbol	24,2 (6,7)	58	24,7 (5,7)	28	23,8 (7,5)	30	0,629	0,14
Judo	20,8 (5,6) ^δ	34	21,1 (5,2)	17	20,6 (6,1)	17	0,806	0,09
Futbol	23,1 (7,9)	52	26,0 (7,5)	26	20,3 (7,6)	26	0,008	0,75
Total	23,0 (7,0)	144	24,3 (6,4)	71	21,8 (7,3)	73	0,032	0,36

Temps total registrat = 60 minuts. CPM, còmput per minut; VM, magnitud vectorial. Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard) i el n. ^δP < 0,05 per a les diferències entre la sessió de colpbol i els altres esports. ⁺P < 0,05 per a les diferències entre la sessió de judo i la de futbol. * P < 0,05 per a les diferències entre gèneres. Prova t per a mostres independents per a la comparació de la VM, AF lleugera intensitat i AF vigorosa intensitat. Per a la resta es va aplicar la prova U de Mann-Whitney.

Taula 2. Nivell global de moviment i temps dedicat a activitat física de diferents nivells d'intensitat registrat per accelerometria durant les sessions d'exercici físic supervisat (60 minuts) del programa

Moreover, during the judo sessions participants spent more time on sedentary behaviour and less time on moderate intensity physical activity than in the football sessions (effect size: 0.65). Likewise, in the football sessions participants were more sedentary than in the colpbol sessions (effect size: 0.33).

Some of these differences are also observed in the boys' subgroup, while in girls no differences were observed in the time spent on the exertion intensity zones between sessions.

When considering each session category separately, differences between boys' and girls' behaviour were observed. In football sessions, girls spent less time on moderate and vigorous intensity physical activity and more time on light intensity physical activity and sedentary behaviour than boys.

També s'observa que en les sessions de judo els participants són més sedentaris i dediquen menys temps a activitat física de moderada intensitat que en les sessions de futbol (grandària de l'efecte: 0,65). Així mateix, en les sessions de futbol els participants van ser més sedentaris que en les de colpbol (grandària de l'efecte: 0,33).

Algunes d'aquestes diferències també s'aprecien en el subgrup dels nens, mentre que en les nenes no s'observen diferències estadísticament significatives en el temps invertit en les diferents zones d'intensitat d'esforç entre les sessions.

Comparant la conducta entre nenes i nens i tenint en compte l'esport de la sessió s'observa que en les sessions de futbol, les nenes van dedicar menys temps a activitats de moderada i vigorosa intensitat i més temps a conductes sedentàries i de lleugera intensitat que els nens.

Physical activity and sedentary bouts

In general, during the sessions short bouts of MVPA are interspersed with bouts of low intensity of movement. As shown in Table 3, most of the time active bouts of short duration (less than 5 minutes) are predominant. Active bouts of 5 minutes or fewer are more frequent in the judo or football sessions, and the mean duration of these active bouts is lower in football sessions and judo in comparison to the colpbol sessions (effect size: -0.67 and effect size: -1.11 respectively). The sum of the time spent in these bouts is lowest in the judo sessions.

Períodes d'activitat i sedentaris

En general, durant les sessions s'intercalen períodes d'activitat de MVPA intensitat i de curta durada, interromputs per períodes de menor intensitat de moviment. Com es mostra a la taula 3, en conjunt els períodes actius de menys de 5 minuts de durada són majoritaris. Els períodes actius de fins a 5 minuts són més freqüents en les sessions on es practica judo o futbol, i la durada mitjana dels períodes actius de fins a 5 minuts és més reduïda en les sessions de futbol i judo en comparació a les de colpbol (grandària de l'efecte: -0,67 i -1,11 respectivament). La suma del temps total d'aquests períodes és inferior en les sessions de judo.

	All (n=41; 144 records)		Boys (n=21; 71 records)		Girls (n=20; 73 records)		P value* (boys vs. girls)	Effect size
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
0-to-5 minute activity bouts								
Number per session								
Colpbol	11.3 (0.9)	58	11.3 (0.9)	28	11.3 (0.9)	30	0.987	0.00
Judo	11.9 (1.0) [§]	34	11.7 (0.9) [§]	17	12.2 (1.0) [§]	17	0.193	−0.53
Football	12.1 (0.9) [§]	52	12.3 (0.7) [§]	26	11.8 (1.1)	26	0.116	0.56
Total	11.7 (1.0)	144	11.8 (0.9)	71	11.7 (1.0)	73	0.741	0.11
Mean time (minutes)								
Colpbol	4.3 (0.4)	58	4.4 (0.4)	28	4.2 (0.5)	30	0.261	0.44
Judo	3.8 (0.5) [§]	34	4.0 (0.5)	17	3.7 (0.6) [§]	17	0.259	0.55
Football	4.0 (0.5) [§]	52	4.2 (0.4)	26	3.9 (0.6)	26	0.059	0.60
Total	4.1 (0.5)	144	4.2 (0.4)	71	4.0 (0.6)	73	0.021	0.40
Percentage of the session time								
Colpbol	80.9 (9.9)	58	82.2 (8.6)	28	79.7 (11.0)	30	0.279	0.26
Judo	76.0 (10.1) [§]	34	76.9 (8.1) [§]	17	75.1 (12.0)	17	0.919	0.18
Football	81.1 (11.6) ⁺	52	85.5 (7.4) ⁺	26	76.6 (13.3)	26	0.013	0.86
All	79.8 (10.7)	144	82.1 (8.6)	71	77.5 (12.1)	73	0.019	0.44
5-to-10 minute activity bouts								
Number per session								
Colpbol	3.0 (1.5)	58	3.2 (1.5)	28	2.8 (1.4)	30	0.313	0.28
Judo	1.6 (1.2) [§]	34	1.6 (1.1) [§]	17	1.6 (1.3) [§]	17	0.985	0.00
Football	2.5 (1.9) ⁺	52	3.0 (2.1) ⁺	26	2.0 (1.5) [§]	26	0.070	0.56
Total	2.5 (1.6)	144	2.7 (1.8)	71	2.2 (1.5)	73	0.090	0.30
Mean time (minutes)								
Colpbol	7.3 (1.5)	58	7.3 (1.4)	28	7.3 (1.5)	30	0.629	0.00
Judo	5.6 (2.3) [§]	34	5.7 (2.4) [§]	17	5.5 (2.3) [§]	17	0.357	0.09
Football	5.7 (2.7) [§]	52	5.8 (2.7)	26	5.6 (2.7) [§]	26	0.595	0.07
All	6.3 (2.3)	144	6.3 (2.3)	71	6.2 (2.3)	73	0.391	0.04
Percentage of the session time								
Colpbol	35.0 (17.4)	58	37.1 (17.4)	28	33.1 (17.6)	30	0.350	0.23
Judo	17.1 (12.7) [§]	34	16.8 (11.3) [§]	17	17.4 (14.4) [§]	17	0.683	−0.05
Football	27.9 (21.7) ^{§+}	52	34.3 (24.9) ⁺	26	21.5 (16) [§]	26	0.067	0.63
All	28.2 (19.3)	144	31.2 (20.8)	71	25.3 (17.4)	73	0.085	0.31
Data are mean (standard deviation) and n. [§] P < 0.05 for differences with colpbol sessions. Colpbol versus judo or football. Non-parametric U-Mann-Whitney test. ⁺ P < 0.05 for differences between judo and football sessions. Non-parametric U-Mann-Whitney test. [*] P for gender differences. Non-parametric U-Mann-Whitney test.								

Table 3. Moderate-to-vigorous physical activity bouts recorded during the sessions

All in all, girls showed a lower number of short bouts of physical activity and a lower total duration in these bouts than boys. The difference can be attributed to behaviour during the football sessions, while in the colpbol and judo sessions differences between boys and girls related to physical activity bouts were not observed. In the football sessions, girls accumulated less time in physical active bouts of less than 5 minutes and their mean duration was slightly lower.

Active bouts of longer duration are less frequent. These are more recurrent and longer in the colpbol sessions and so their total time is also greater

En el conjunt de totes les sessions, les nenes presenten un nombre i una durada acumulada de períodes actius de curta durada inferiors que els nens. Aquesta diferència pot atribuir-se al diferent comportament durant les sessions de futbol, mentre que no s'aprecien diferències en el nombre i la durada dels períodes actius de curta durada entre els nens i les nenes per a les sessions de colpbol i judo. En les sessions de futbol les nenes acumulen menys temps en períodes actius de 0 a 5 minuts de durada i la durada mitjana és lleugerament menor.

Els períodes actius més llargs són menys freqüents. Aquests són més nombrosos i més llargs en les sessions de colpbol i per aquest motiu el temps acumulat per ses-

	Grup (n=41; 144 registres)		Nens (n=21; 71 registres)		Nenes (n=20; 73 registres)		Valor P* (nens vs. nenes)	Grandària de l'efecte
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
Períodes actius de 0 a 5 minuts								
Nombre per sessió								
Colpbol	11,3 (0,9)	58	11,3 (0,9)	28	11,3 (0,9)	30	0,987	0,00
Judo	11,9 (1,0) [§]	34	11,7 (0,9) [§]	17	12,2 (1,0) [§]	17	0,193	-0,53
Futbol	12,1 (0,9) [§]	52	12,3 (0,7) [§]	26	11,8 (1,1)	26	0,116	0,56
Total	11,7 (1,0)	144	11,8 (0,9)	71	11,7 (1,0)	73	0,741	0,11
Durada mitjana (minuts)								
Colpbol	4,3 (0,4)	58	4,4 (0,4)	28	4,2 (0,5)	30	0,261	0,44
Judo	3,8 (0,5) [§]	34	4,0 (0,5)	17	3,7 (0,6) [§]	17	0,259	0,55
Futbol	4,0 (0,5) [§]	52	4,2 (0,4)	26	3,9 (0,6)	26	0,059	0,60
Total	4,1 (0,5)	144	4,2 (0,4)	71	4,0 (0,6)	73	0,021	0,40
Percentatge del temps de la sessió								
Colpbol	80,9 (9,9)	58	82,2 (8,6)	28	79,7 (11,0)	30	0,279	0,26
Judo	76,0 (10,1) [§]	34	76,9 (8,1) [§]	17	75,1 (12,0)	17	0,919	0,18
Futbol	81,1 (11,6) ⁺	52	85,5 (7,4) ⁺	26	76,6 (13,3)	26	0,013	0,86
Total	79,8 (10,7)	144	82,1 (8,6)	71	77,5 (12,1)	73	0,019	0,44
Períodes actius de 5 a 10 minuts								
Nombre per sessió								
Colpbol	3,0 (1,5)	58	3,2 (1,5)	28	2,8 (1,4)	30	0,313	0,28
Judo	1,6 (1,2) [§]	34	1,6 (1,1) [§]	17	1,6 (1,3) [§]	17	0,985	0,00
Futbol	2,5 (1,9) ⁺	52	3,0 (2,1) ⁺	26	2,0 (1,5) [§]	26	0,070	0,56
Total	2,5 (1,6)	144	2,7 (1,8)	71	2,2 (1,5)	73	0,090	0,30
Durada mitjana (minuts)								
Colpbol	7,3 (1,5)	58	7,3 (1,4)	28	7,3 (1,5)	30	0,629	0,00
Judo	5,6 (2,3) [§]	34	5,7 (2,4) [§]	17	5,5 (2,3) [§]	17	0,357	0,09
Futbol	5,7 (2,7) [§]	52	5,8 (2,7)	26	5,6 (2,7) [§]	26	0,595	0,07
Total	6,3 (2,3)	144	6,3 (2,3)	71	6,2 (2,3)	73	0,391	0,04
Percentatge del temps de la sessió								
Colpbol	35,0 (17,4)	58	37,1 (17,4)	28	33,1 (17,6)	30	0,350	0,23
Judo	17,1 (12,7) [§]	34	16,8 (11,3) [§]	17	17,4 (14,4) [§]	17	0,683	-0,05
Futbol	27,9 (21,7) ^{§+}	52	34,3 (24,9) ⁺	26	21,5 (16) [§]	26	0,067	0,63
Total	28,2 (19,3)	144	31,2 (20,8)	71	25,3 (17,4)	73	0,085	0,31
Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard) i n. [§] $P < 0,05$ per diferències amb les sessions de colpbol. Colpbol versus judo o futbol. Prova U-Mann-Whitney. ⁺ $P < 0,05$ per diferències entre les sessions de judo i les de futbol. Prova U-Mann-Whitney. * P per diferències entre gèneres. Prova U-Mann-Whitney.								

Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard) i n. [§] P < 0,05 per diferències amb les sessions de colpbol. Colpbol versus judo o futbol. Prova U-Mann-Whitney. ⁺ P < 0,05 per diferències entre les sessions de judo i les de futbol. Prova U-Mann-Whitney. * P per diferències entre gèneres. Prova U-Mann-Whitney.

Taula 3. Períodes d'activitat de moderada-vigorosa intensitat registrat durant les sessions

in these sessions. In longer active bouts, differences between the judo and football sessions are also observed as total time in long active bouts is greater in football sessions than in judo ones. In addition in the football sessions girls tend to accumulate less time in 5-to-10 minute MVPA bouts than boys. However the tendency is not as pronounced in colpbol and judo sessions.

In contrast, as Table 4 shows, during the sessions the participants rarely adopt sedentary behaviour. Sedentary bouts of 1 to 4 minutes are uncommon.

sió també és més gran. En relació amb els períodes actius de llarga durada també s'aprecien diferències entre les sessions de judo i futbol, sent la seva durada acumulada superior en les sessions de futbol respecte a les de judo. També s'observa que en les sessions de futbol, les nenes tendeixen a acumular menys temps d'activitat de MVPA en períodes de 5 a 10 minuts de durada que els nens. Aquesta tendència no és tan accentuada en les sessions de colpbol o de judo.

Per contra, com s'aprecia a la *taula 4*, durant les sessions els participants adopten rarament conductes sedentàries. Els períodes sedentaris d'1 a 4 minuts són poc freqüents. Tot i

Table 4.
Sedentary bouts
(1-4 minutes)
recorded during
the sessions

	All (n=41; 144 records)		Boys (n=21. 71 records)		Girls (n=20; 73 records)		P value* (boys vs. girls)	Effect size
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
1-4 minute sedentary bouts								
Number per session								
Colpbol	1.6 (1.3)	58	1.5 (1.2)	28	1.7 (1.3)	30	0.421	-0.16
Judo	1.9 (1.8)	34	1.9 (1.5)	17	1.9 (1.9)	17	0.708	0.00
Football	1.2 (1.3) [§]	52	0.9 (0.8) ^{§+}	26	1.5 (1.7)	26	0.489	-0.48
All	1.5 (1.4)	144	1.4 (1.2)	71	1.7 (1.7)	73	0.505	-0.21
Mean time (minutes)								
Colpbol	2.2 (1.3)	58	2.6 (1.3)	28	1.8 (1.3)	30	0.013	0.62
Judo	1.3 (1.0) [§]	34	1.3 (0.8) [§]	17	1.3 (1.3)	17	0.760	0.00
Football	1.2 (1.1) [§]	52	1.3 (1.2) [§]	26	1.1 (1) [§]	26	0.587	0.18
All	1.6 (1.2)	144	1.8 (1.3)	71	1.4 (1.2)	73	0.082	0.32
Accumulated time (minutes)								
Colpbol	4.1 (3.4)	58	4.1 (3.3)	28	4.0 (3.5)	30	0.702	0.03
Judo	3.3 (3.3)	34	3.2 (3.0)	17	3.3 (3.8)	17	0.812	-0.03
Football	2.3 (2.9) [§]	52	1.8 (2.2) [§]	26	2.7 (3.5)	26	0.844	-0.32
All	3.2 (3.3)	144	3.1 (3.0)	71	3.4 (3.6)	73	0.986	-0.09
Data are mean (standard deviation) and n. [§] P<0.05 for differences with colpbol sessions. Colpbol versus judo or football. Non-parametric U-Mann-Whitney test. ⁺ P<0.05 for differences between judo and football sessions. Non-parametric U-Mann-Whitney test. * P for gender differences. Non-parametric U-Mann-Whitney test.								

Data are mean (standard deviation) and n. [§] P < 0.05 for differences with colpbol sessions. Colpbol versus judo or football. Non-parametric U-Mann-Whitney test. ⁺ P < 0.05 for differences between judo and football sessions. Non-parametric U-Mann-Whitney test. * P for gender differences. Non-parametric U-Mann-Whitney test.

Taula 4.
Períodes
sedentaris
registrats durant
les sessions

	Grup (n=41; 144 registres)		Nens (n=21; 71 registres)		Nenes (n=20; 73 registres)		Valor P* (nens vs. nenes)	Grandària de l'efecte
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
Períodes sedentaris de 1-4 minuts								
Nombre per sessió								
Colpbol	1,6 (1,3)	58	1,5 (1,2)	28	1,7 (1,3)	30	0,421	-0,16
Judo	1,9 (1,8)	34	1,9 (1,5)	17	1,9 (1,9)	17	0,708	0,00
Futbol	1,2 (1,3) [§]	52	0,9 (0,8) ^{§+}	26	1,5 (1,7)	26	0,489	-0,48
Total	1,5 (1,4)	144	1,4 (1,2)	71	1,7 (1,7)	73	0,505	-0,21
Durada mitjana (minuts)								
Colpbol	2,2 (1,3)	58	2,6 (1,3)	28	1,8 (1,3)	30	0,013	0,62
Judo	1,3 (1,0) [§]	34	1,3 (0,8) [§]	17	1,3 (1,3)	17	0,760	0,00
Futbol	1,2 (1,1) [§]	52	1,3 (1,2) [§]	26	1,1 (1) [§]	26	0,587	0,18
Total	1,6 (1,2)	144	1,8 (1,3)	71	1,4 (1,2)	73	0,082	0,32
Temps acumulat (minuts)								
Colpbol	4,1 (3,4)	58	4,1 (3,3)	28	4,0 (3,5)	30	0,702	0,03
Judo	3,3 (3,3)	34	3,2 (3,0)	17	3,3 (3,8)	17	0,812	-0,03
Futbol	2,3 (2,9) [§]	52	1,8 (2,2) [§]	26	2,7 (3,5)	26	0,844	-0,32
Total	3,2 (3,3)	144	3,1 (3,0)	71	3,4 (3,6)	73	0,986	-0,09
Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard) i n. [§] P < 0.05 per diferències amb les sessions de colpbol. Colpbol versus judo o futbol. Prova U-Mann-Whitney. ⁺ P < 0.05 per diferències entre les sessions de judo i les de futbol. Prova U-Mann-Whitney. * P per diferències entre gèneres. Prova U-Mann-Whitney.								

Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard) i n. [§] P < 0.05 per diferències amb les sessions de colpbol. Colpbol versus judo o futbol. Prova U-Mann-Whitney. ⁺ P < 0.05 per diferències entre les sessions de judo i les de futbol. Prova U-Mann-Whitney. * P per diferències entre gèneres. Prova U-Mann-Whitney.

Nonetheless, the accumulated time is greater in colpbol sessions compared to football ones (effect size: 0.57), and particularly in boys (effect size: 0.84). In colpbol sessions, sedentary bouts were shorter in girls than boys.

Energy expenditure

The estimated energy expenditure in the sessions as a whole was 270.1 kcal per session. This was similar in all sessions independently of the sport performed in their main part (Table 5). However, in general boys showed greater energy expenditure than girls in the sessions as a whole and particularly in football sessions.

Discussion

This is one of the few studies to analyse the amount of movement and estimate the energy expenditure during the supervised exercise sessions of an intervention programme for the management of childhood obesity.

això, el temps acumulat és superior en les sessions de colpbol en comparació amb el futbol (grandària de l'efecte: 0,57), i especialment en els nens (grandària de l'efecte: 0,84). També s'aprecia que les nenes presenten períodes sedentaris de menor durada que els nens en les sessions de colpbol.

Despesa energètica

La despesa energètica estimada per al conjunt de les sessions va ser de 270.1 kcal/sessió. Aquesta és similar per a tots els tipus de sessions analitzades (taula 5). No obstant, en general la despesa energètica dels nens és superior a la de les nenes per al conjunt de les sessions, i en particular per a les sessions de futbol.

Discussió

Aquest és un dels pocs estudis que analitzen el grau de moviment i estimen la despesa energètica durant les sessions d'exercici físic supervisat d'un programa d'intervenció per al tractament de l'obesitat infantil. Els resultats mostren que el programa Nereu ofereix als participants

	All (n=41; 144 records)		Boys (n=21; 71 records)		Girls (n=20; 73 records)		P value* (boys vs. girls)	Effect size
	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
Energy expenditure								
Kcal/session								
Colpbol	270.7 (65.3)	58	272.8 (73.6)	28	268.7 (57.6)	30	0.812	0.06
Judo	271.5 (58.1)	34	282.4 (70.9)	17	260.5 (40.9)	17	0.277	0.39
Football	268.6 (67.6)	52	288.4 (72.6)	26	248.9 (54.3)	26	0.034	0.62
All	270.1 (64.1)	144	280.4 (72.6)	71	259.7 (53.0)	73	0.048	0.33
Data are mean (standard deviation) and n. Energy expenditure according to Trost's equation (Trost et al., 2006), where $\text{Kcal} \cdot \text{min}^{-1} = -2.23 + 0.0008$ (CPM) + 0.08 (body mass in kg). CPM, counts per minute. *P for gender differences. Independent samples t test.								

Table 5. Estimated energy expenditure during sessions

Grup (n=41; 144 registres)			Nens (n=21; 71 registres)		Nenes (n=20; 73 registres)		Valor P* (nens vs. nenes)	Grandària de l'efecte
\bar{X} (SD)	n		\bar{X} (SD)	n	\bar{X} (SD)	n		
Despesa energètica								
Kcal/sessió								
Colpbol	270,7 (65,3)	58	272,8 (73,6)	28	268,7 (57,6)	30	0,812	0,06
Judo	271,5 (58,1)	34	282,4 (70,9)	17	260,5 (40,9)	17	0,277	0,39
Futbol	268,6 (67,6)	52	288,4 (72,6)	26	248,9 (54,3)	26	0,034	0,62
Total	270,1 (64,1)	144	280,4 (72,6)	71	259,7 (53,0)	73	0,048	0,33
Dades presentades amb la mitjana (desviació estàndard) i n. Per a la estimació de la despesa energètica s'ha aplicat l'equació proposada per Trost (Trost et al., 2006), on Kcal·min ⁻¹ = -2,23+0,0008 (CPM) + 0,08 (massa corporal en kg). * P per diferències entre gèneres. Prova t per a mostres independents.								

Taula 5. Estimació de la despesa energètica durant les sessions

The results show that the Nereu programme offers the participants the opportunity to increase the number of weekly minutes spent in moderate-to-vigorous intensity physical activity and to increase energy expenditure in children that participate in the sessions.

The children that participate in the three weekly sessions can spend at least 105 minutes per week (3 weekly sessions x 35 minutes of MVPA per session) doing moderate-to-vigorous intensity physical activity. Consequently the programme helps towards reaching the recommendations of doing 60-90 minutes of physical activity per day. The time the participants engaged in MVPA during sessions slightly exceeds the objectives set which were 30 minutes per session. The Nereu programme is more effective than other programmes (Schuna, Lauersdorf, Behrens, Liguori, & Liebert, 2013; Trost, Rosenkranz, & Dzewaltowski, 2008), such as for example "Keep It Moving!" (Schuna et al., 2013) implemented in Colorado, because the latter increases MVPA by 20 minutes while in the former children reached 35 minutes of MVPA per session. By contrast, its effectiveness in increasing MVPA time is lower than data observed in sports programmes (McKenzie, Sallis, Prochaska, & Conway, 2004). However, it should be borne in mind that the aim of the Nereu programme is not doing sport per se but promoting the acquisition of physical exercise habits by sedentary and overweight/obese children when the rules of the game have to be tailored to their characteristics. Thus we would emphasise that in the sport programmes mentioned above, obese children accumulated less MVPA than non-obese children.

The analysis of the movement pattern during the sessions shows that they are characterised by short bouts of moderate-to-vigorous intensity physical activity interspersed with those bouts of lower intensity. This pattern coincides with the structure planned beforehand by the sports instructors and is in concordance with physical activity recommendations for sedentary children in poor physical condition. The low intensity bouts interspersed with MVPA bouts allow children to recover and to begin the new bout of MVPA with renewed energy. Moreover, avoiding long bouts of MVPA reduces the risk that participants experience extreme tiredness, which can be associated with negative perceptions (fatigue, respiratory problems, etc.) that could prevent the long-term continuity of doing sport and the acquisition of an active lifestyle.

poder augmentar els minuts setmanals dedicats a activitat física de moderada i vigorosa intensitat i a incrementar la despesa energètica en les nenes i nens que participen en les sessions.

Els nens que participen en les tres sessions setmanals del programa poden dedicar almenys 105 minuts a la setmana (3 sessions setmanals x 35 minuts de MVPA per sessió) a l'activitat física de moderada-vigorosa intensitat i per tant mitjançant aquest programa es facilita l'assoliment dels 60-90 minuts diaris d'activitat física recomanats. El temps que els participants dediquen a MVPA durant les sessions supera lleugerament els objectius plantejats que era de 30 minuts per sessió. El programa Nereu és més efectiu que altres programes (Schuna, Lauersdorf, Behrens, Liguori, & Liebert, 2013; Trost, Rosenkranz, & Dzewaltowski, 2008), com per exemple el "Keep It Moving!" (Schuna et al., 2013) implementat a Colorado, ja que aquest darrer augmenta en 20 minuts la MVPA mentre que en les sessions analitzades s'assoleixen els 35 minuts de MVPA per sessió. En canvi, la seva eficàcia respecte als minuts de MVPA és inferior a les dades observades en programes en els que es practiquen jocs esportius (McKenzie, Sallis, Prochaska, & Conway, 2004). No obstant, cal considerar que la finalitat del programa Nereu no és la pràctica esportiva *per se* sinó promocionar l'adquisició d'hàbits d'activitat física en nens sedentaris i amb sobrepès/obesitat als quals cal adaptar les regles del joc a les seves característiques. En aquest sentit, cal destacar que en els programes de jocs esportius indicats més amunt es va observar que els nens obesos acumulaven menys MVPA que els no obesos.

L'anàlisi del patró de moviment durant les sessions posa de relleu que aquestes es caracteritzen per períodes breus d'activitat física de moderada-vigorosa intensitat, intercalats amb períodes de menor activitat. Aquest patró coincideix amb l'estructura prèviament planificada pels tècnics esportius i concorda amb les recomanacions d'activitat física per a nens sedentaris, amb baixa condició física. Els períodes d'activitat de baixa intensitat intercalats entre els de MVPA permeten que els i les participants es recuperin i puguin iniciar el nou període MVPA amb energia renovada. A més, en evitar els esforços mantinguts també es redueix el risc que els participants tinguin sensacions de cansament extrem que poden associar-se a percepcions negatives (fatiga, problemes respiratoris...) que dificultin la continuïtat en la pràctica esportiva a llarg termini i l'adquisició dels hàbits actius.

Furthermore, aside from facilitating recovery the bouts where children are sedentary also make it possible to provide them with knowledge and guidelines for healthy lifestyles along with instructions for the tasks and activities to be performed during the next part of the session. Sedentary time was comparable to the data observed in other programmes (Schuna et al., 2013).

In addition, the results show that the pattern of movement differs slightly between sessions determined by the sport of the main part. For example, in the colpbol sessions participants showed more prolonged movement bouts than in the football or judo sessions, although they also show that accumulated sedentary time is greater and to the detriment of LPA. By contrast, the sessions based on judo activities show least accumulated MVPA even though there are peaks of high intensity. However, in this case the accelerometer might not be the most suitable instrument for measuring physical activity (Santos-Lozano et al., 2013) since as it is located at the waist it cannot register upper limb movement or static positions where there is exertion but there is no body movement.

As in other studies (Schuna et al., 2013), the results point out the differences in motor behaviour preferences between boys and girls. As could be expected, in general boys were more active than girls. Nonetheless, differences are not observed in colpbol and judo sessions, while during football sessions the girls are considerably less active than boys. Taking these results into account it seems that the dynamics of football sessions should be adapted in order to prevent girls from adopting sedentary behaviours and to try to increase their involvement in moderate-to-vigorous physical activity.

According to the Trost equation, the estimated energy expenditure during the supervised physical activity sessions of the Nereu programme was around 270.1 kcal/session, which will be 810 kcal per week without taking into account the effect of the exercise on the metabolic rate during the post-exercise rest period or the physically active activities scheduled and performed with the family during the weekend. This estimated energy expenditure during the sessions is in line with the previously planned energy expenditure (200-300 kcal/session) according to the Saris (2003) guidelines. In this study we did not observe differences in energy expenditure between sports. This is in line with

Així mateix, els períodes en els quals els participants mostren una conducta sedentària, són aquells que, a banda de la recuperació física, també són necessaris per a la transmissió de coneixements i consignes per a la promoció dels hàbits saludables i per facilitar les instruccions sobre les tasques relacionades amb les activitats i el bon desenvolupament de la sessió. El temps sedentari és comparable amb el que s'ha observat en altres programes (Schuna et al., 2013).

Per altra banda, els resultats de l'estudi mostren que les sessions presenten patrons de moviment lleugerament diferents segons l'esport de la part principal. Per exemple, les sessions basades en el colpbol obliguen els participants a estar més en moviment continu que el futbol o el judo, però a més també mostren que el temps acumulat en períodes sedentaris és més gran, en detriment de la LPA. Per contra, les sessions en les que el judo és l'activitat principal són les que evidencien menys MVPA acumulada tot i que hi ha pics de molta intensitat. No obstant en aquest cas cal considerar que l'acceleròmetre podria no ser l'instrument més adequat (Santos-Lozano et al., 2013), ja que no registra específicament el moviment de l'extremitat superior, ni les posicions estàtiques on es realitza força però no hi ha desplaçament del cos.

Com en altres estudis (Schuna et al., 2013), els resultats també posen de manifest les diferències en les preferències en el comportament motor entre els nens i les nenes. Com es podria esperar, en general els nens són més actius que les nenes. Tot i això, no hi ha diferència en les sessions de colpbol i judo, mentre que en les que es fonamenten en el futbol les nenes són considerablement menys actives que els nens. En vista d'aquests resultats sembla que caldria adaptar la dinàmica de les sessions de futbol per tal d'evitar que les nenes adoptin conductes sedentàries i intentar que s'impliquin més en l'activitat de moderada-vigorosa intensitat.

Segons l'equació de Trost, durant les sessions del programa Nereu la despesa energètica estimada va ser de 270.1 kcal/sessió, la qual cosa suposaria una despesa de 810 kcal a la setmana, sense considerar l'efecte de l'exercici físic sobre el metabolisme de repòs en les hores posteriors a les sessions, ni les activitats familiars programades els caps de setmana. Aquesta despesa energètica coincideix amb la despesa energètica prevista (200 a 300 kcal/sessió) en dissenyar les sessions seguint les directrius de Saris (2003). En el present treball no es van observar diferències a nivell de despesa energètica entre els diferents esports. Aquests resultats van en concordança amb l'estudi realitzat per Thiel i

data reported by Thiel and colleagues (Thiel, Vogt, Claussnitzer, & Banzer, 2011) where the energy expenditure of several activities (walking, swimming, water sports, strength and stability circuits, team games and sports) was analysed in overweight and obese teenagers. They did not observe differences between the activities performed, with the exception of walking which was the lowest. Hence data from this study support the conclusions of Thiel et al. (2011) whereby given that in general all sports show similar energy expenditure, when treating childhood obesity priority has to be given to the children's preferences in order to promote a behaviour change that can be sustained in the long term.

The results also point to the utility of accelerometers in providing objective evaluation of the movement of users. However, as has already been mentioned, accelerometers have some limitations. Firstly, they do not register static activities or activities where the main movement is performed with the upper limbs (if the accelerometer is positioned on the waist) and for that reason may underestimate the magnitude of the exertion and hence the energy expenditure in activities such as judo. Secondly, accelerometers do not give information related to the participant's inner exertion, and so supplementing accelerometer data with inner adaptation parameters, such as heart rate, could help to have a more precise profile of the exertion that the sessions require from individuals. Additionally, data from accelerometers do not provide information about the attitudes of children during the sessions. Consequently the simultaneous use of quantitative (for example: counts per minute) and qualitative (type of actions and attitudes, relationship with friends, spatial location, etc.) assessment methodologies would allow information to be combined about the magnitude of movement and its type, as well as about the involvement of each participant in the activities. This would make it possible to adapt the design and the pedagogical implementation of each session in order to achieve greater participant involvement. This kind of methodological approach could help us understand why girls were less active than boys in the Nereu football sessions. As the aim of the supervised exercise sessions is that all participants, boys and girls, are active during the course of the sessions, knowledge of their attitudes, along with the level of movement, may help to plan better sessions.

col·laboradors (Thiel, Vogt, Claussnitzer, & Banzer, 2011) on van analitzar la despesa energètica de diferents activitats (caminar, natació, esports d'aigua, circuits de força i estabilitat, jocs i esports d'equip) en adolescents amb sobrepès/obesitat i no van observar diferències entre les activitats analitzades, a excepció del caminar que va ser inferior en tots. En aquest sentit, les presents dades corroboren les conclusions de Thiel et al. (2011) on tenint en compte que tots els esports tenen un cost energètic semblant, per al tractament de l'obesitat infantil s'ha de donar prioritat a la preferències dels nens/nenes per promoure un canvi de conducta que pugui perdurar a llarg termini.

Els resultats de l'estudi posen de manifest la utilitat dels acceleròmetres per valorar de forma objectiva el grau de moviment dels usuaris, malgrat que, com ja ha esmentat, presenten certes limitacions. D'una banda aquests aparells no permeten registrar les activitats estàtiques o els moviments en els quals només participen els braços i, per això, poden infravalorar l'esforç i la despesa energètica d'activitats, com el judo. D'altra banda, els acceleròmetres no donen informació sobre l'esforç intern que realitza l'usuari, per això la complementació de les dades obtingudes amb els acceleròmetres juntament amb paràmetres indicadors de l'adaptació interna (per exemple la freqüència cardíaca) podria ajudar a obtenir un perfil més precís de l'esforç que suposen les sessions programades. Així mateix també cal considerar que els registres obtinguts amb els acceleròmetres tampoc aporten dades sobre les actituds dels participants a les sessions. En aquest sentit, l'ús simultani de metodologies de valoració quantitatives (per exemple, còmputos per minut) i qualitatives (tipologia de les accions i actituds observades, interrelació amb els companys, situació en l'espai...) permetria combinar la informació sobre la magnitud del moviment amb el tipus de moviment i la implicació dels participants en les activitats proposades. D'aquesta manera es podria ajustar el disseny i l'aplicació pedagògica de la sessió per aconseguir-ne més implicació. Aquest tipus d'aproximació metodològica pot ajudar a entendre els motius del menor grau de moviment de les nenes en les sessions del programa Nereu fonamentades en el futbol. Com la finalitat és que tots els participants, nenes i nens, siguin actius durant les sessions el coneixement de les seves actituds, a més de la quantitat de moviment, pot ajudar a millorar el disseny de les sessions.

Finalment, comentar que atès que no es disposava de parells de mesures per a tots els participants no es va

Finally, since we did not have pairs of measurements for all participants we did not use a test for paired samples even though some participants did provide details for all the sports. Consequently the p values obtained from independent samples should be interpreted with caution.

Conclusions

The results of this study suggest that the Nereu programme has significant potential to enable overweight/obese children to increase their weekly amount of physical activity because it provides them with the opportunity to do at least 35 minutes of moderate-to-vigorous physical activity and 20 minutes of light intensity physical activity in each of the 3 weekly sessions. The sessions consist of short bouts of moderate-to-vigorous physical activity interspersed with bouts of lower intensity of movement that allow the participants to recover. Overall in the sessions, and particularly the football sessions, the level of movement and energy expenditure was greater in boys than in girls. Although the sessions show similar profiles in overall movement, pattern of movement and estimated energy expenditure, the results also offer evidence that participants' preferences need to be considered. Accordingly the football sessions should be restructured to enhance girls' physical activity.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References / Referències

- ALPHA study. (2009). *The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents*. Test manual. European Union DG SANCO, 1-33.
- Baker, J., Olsen, L., & Sorensen, T. (2007). Childhood body-mass index and risk of coronary heart disease in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 357, 2329-2337. doi:10.1056/NEJMoa072515
- Bibbins-Domingo, K., Coxson, P., Plecher, M., Lightwood, M., & Goldman, L. (2007). Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *The New England Journal of Medicine*, 357, 2371-2379. doi:10.1056/NEJMsa073166
- Campbell, K., Waters, E., O'Meara, S., & Summerbell, C. (2001). Interventions for preventing obesity in childhood. *A systematic review*. *Obesity Reviews*, 2, 149-157. doi:10.1046/j.1467-789x.2001.00035.x
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159. doi:10.1037/0033-2909.112.1.155
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*, 2000, 1-6. doi:10.1136/bmj.320.7244.1240
- Connelly, J. B., Duaso, M. J., & Butler, G. (2007). A systematic review of controlled trials of interventions to prevent childhood obesity and overweight: Realistic synthesis of the evidence. *Public Health*, 121, 510-517. doi:10.1016/j.puhe.2006.11.015
- Daley, A., Copeland, R., Roalfe, W., & Wales, J. (2006). Exercise therapy as a treatment for psychopathologic conditions in obese and morbidly obese adolescents: A randomized, controlled trial. *Pediatrics*, 118, 2126. doi:10.1542/peds.2006-1285
- Doak, C., Visscher, T., Renders, C., & Seidell, J. (2006). The prevention of overweight and obesity in children and adolescent. *Obesity Reviews*, 7, 111-136. doi:10.1111/j.1467-789X.2006.00234.x
- Joschtel, B. J. & Trost, S. G. (2013). Comparison of intensity-based cut-points for the RT3 accelerometer in youth. *Journal*

aplicar una prova per a mostres aparellades, tot i que alguns participants si que aporten dades per a tots els esports. Per aquest motiu cal interpretar els valors p obtinguts amb mostres independents amb cautela.

Conclusions

Els resultats d'aquest estudi suggereixen que el programa Nereu té un potencial important per tal que les nenes/nens amb sobrepès/obesitat puguin incrementar la quantitat d'activitat física setmanal, ja que els dóna l'oportunitat de fer almenys 35 minuts d'activitat moderada-vigorosa, i 20 minuts d'activitat lleugera en cadascuna de les 3 sessions setmanals programades. Les sessions es caracteritzen per períodes curts de moderada-vigorosa intensitat interromputs per períodes curts de menor intensitat de moviment que permeten la recuperació dels participants. Per al conjunt de les sessions, i en particular a les de futbol, el grau de moviment global i la despesa energètica dels nens va ser superior a la de les nenes. Tot i que globalment les sessions presenten perfils semblants en relació amb el grau global de moviment, el patró de moviment i la despesa energètica estimada, els resultats també evidencien que cal considerar les preferències dels participants. En aquest sentit, per a aconseguir una major participació activa de les nenes caldria reestructurar les sessions de futbol.

Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

- of *Science and Medicine in Sport*, 17, 501-505. doi:10.1016/j.jsams.2013.10.248
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Conway, T. L. (2004). Evaluation of a two-year middle-school physical education intervention: M-SPAN. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1382-1388. doi:10.1249/01.MSS.0000135792.20358.4D
- Pan, H. & Cole, T. J. (2012). LMS growth, a Microsoft Excel add-in to access growth references based on the LMS method. <http://www.healthforallchildren.co.uk>. Retrieved October 10, 2013: <http://www.healthforallchildren.co.uk>
- Santos-Lozano, A., Martin-Medeiros, F., Cardon, G., Torres-Luque, G., Railón, R., Bergmeir, C. et al. (2013). Actigraph GT3X: Validation and determination of physical activity intensity cut points. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 975-982. doi:10.1055/s-0033-1337945
- Saris, W. H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? *Obesity Reviews*, 4, 101-114. doi:10.1046/j.1467-789X.2003.00101.x
- Saunders, T. J., Tremblay, M. S., Mathieu, M. E., Henderson, M., O'Loughlin, J., Tremblay, & Chaput, J.-P. (2013). Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. *PLoS One*, 20(8), e79143. doi:10.1371/journal.pone.0079143
- Schuna, J. J., Lauersdorf, R. F., Behrens, T. K., Liguori, G., & Liebert, M. L. (2013). An objective assessment of children's physical activity during the Keep It Moving! after-school program. *Journal of School Health*, 83, 105-111. doi:10.1111/josh.12005
- Serra-Paya, N., Ensenyat, A., Real, J., Castro-Viñuales, I., Zapata, A., Galindo, ... Teixidó C. (2013). Evaluation of a family intervention programme for the treatment of overweight and obese children (Nereu Programme): A randomized clinical trial study protocol. *BMC Public Health*, 13, 1000. doi:10.1186/1471-2458-13-1000
- Thiel, C., Vogt, L., Claussnitzer, G., & Banzer, W. (2011). Energy cost of youth obesity exercise modes. *International Journal of Sports Medicine*, 32, 142-146. doi:10.1055/s-0030-1268436
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43, 1360-1368. doi:10.1249/MSS.0b013e318206476e
- Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., & Dziewaltowski, D. (2008). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 622-629. doi:10.1249/MSS.0b013e31816161eaa5
- Trost, S. G., Way, R., & Okely, A. (2006). Predictive validity of three Actigraph energy expenditure equations for children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 380-387. doi:10.1249/01.mss.0000183848.25845.e0
- WHO (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Joint Who/Fao expert consultation. (Rep. No. 919. 28 January -- 1 February 2002.). Geneva: WHO.
- World Medical Association. (2008). Declaration of Helsinki - Ethical principles for medical research involving human subjects. Retrieved October 10, 2013: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>. Seul. 1-4-2012.